

Process for moulding a lens having an insert

Publication number: FR2828743

Publication date: 2003-02-21

Inventor: PRIMEL ODILE; PILLIE MAXIME; DANTAS DE MORAIS TONY; YEAN LEANIRITH

Applicant: ESSILOR INT (FR)

Classification:

- international: **B29D11/00; G02B3/00; G02B27/01; B29D11/00; G02B3/00; G02B27/01; (IPC1-7): G02B27/10; G02B27/02; G02C7/02**

- european: B29D11/00; G02B3/00; G02B27/01; G02B27/01A

Application number: FR20010010816 20010814

Priority number(s): FR20010010816 20010814

Also published as:

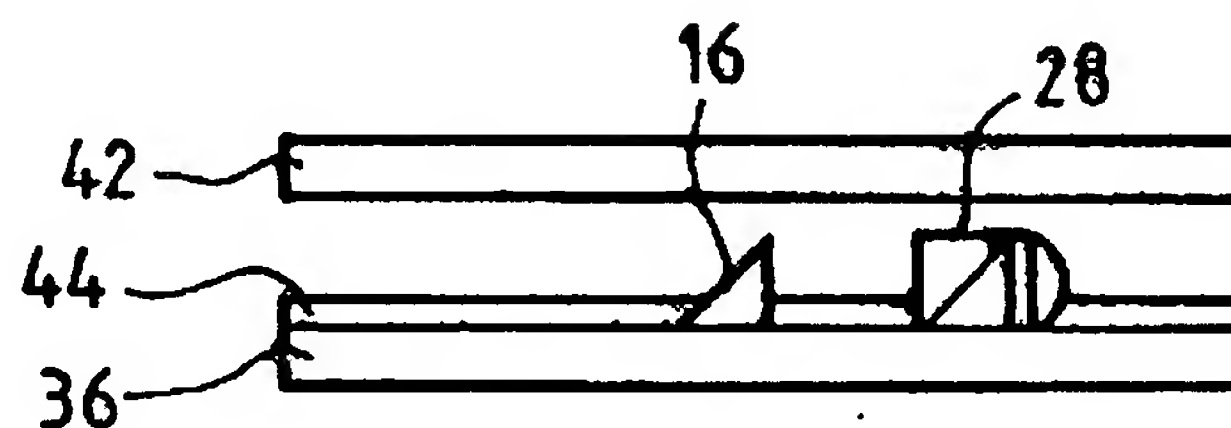
WO03016032 (A1)
EP1420941 (A1)
US7022268 (B2)
US2003057577 (A1)
EP1420941 (A0)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of **FR2828743**

A lens has at least one insert (16, 28), which defines an optical path. For manufacturing the lens, the insert is first bonded to an overmould (36). A polymer (44) is then moulded in a mould (42, 36) formed on one of its faces from the overmould. After moulding, the overmould may be preserved and form part of the lens, if necessary after surface grinding. The overmould may also be separated from the lens; in this case, the lens is machined, removing at least part of the inserts. The lens obtained has an insert in a reproducible position, with an entrance or exit surface inducing no optical distortion.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 828 743

②① N° d'enregistrement national : **01 10816**

⑤① Int Cl⁷ : G 02 B 27/10, G 02 B 27/02, G 02 C 7/02

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 14.08.01.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.02.03 Bulletin 03/08.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *ESSILOR INTERNATIONAL - COM-
PAGNIE GENERALE D'OPTIQUE Société anonyme —
FR.*

⑦② Inventeur(s) : PRIMEL ODILE, PILLIE MAXIME,
DANTAS DE MORAIS TONY et YEAN LEANIRITH.

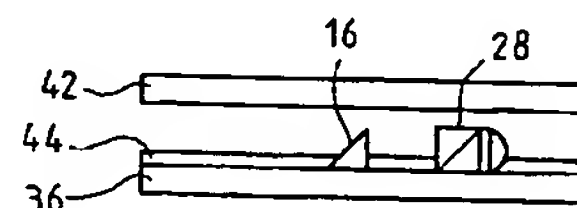
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

⑤④ **PROCEDE DE MOULAGE D'UNE LENTILLE PRESENTANT UN INSERT.**

⑤⑦ L'invention propose un procédé de moulage d'une
lentille présentant au moins un insert (16, 28). L'insert est
collé sur un surmoule (36); un polymère (44) est ensuite
moulé dans un moule (42, 36) formé sur une de ses faces
du surmoule. Après le moulage, le surmoule peut être con-
servé et faire partie de la lentille, le cas échéant après sur-
façage. Le surmoule peut aussi être séparé de la lentille;
dans ce cas, la lentille est usinée en enlevant au moins une
partie des inserts.

La lentille obtenue présente un insert dans une position
reproductible, avec une surface d'entrée ou de sortie n'in-
duisant pas de déformation optique.



FR 2 828 743 - A1



PROCEDE DE MOULAGE D'UNE LENTILLE PRÉSENTANT UN INSERT

La présente invention concerne les lentilles présentant des inserts, et plus spécifiquement la fourniture de tels inserts dans une lentille ophtalmique moulée.

5 Les brevets US-A-5 886 822 et US-B-6 204 974 décrivent des systèmes de combinaison d'images pour lunettes ou masques; une image est projetée vers l'œil du porteur, par un chemin optique ménagé dans la lentille; dans ces brevets comme dans la présente description, on appelle "lentille" le système optique contenant les inserts, qui peut notamment être destiné à être monté dans une monture de lunettes ou dans
10 un masque. Dans un mode de réalisation, ce chemin optique est défini par des inserts montés dans l'épaisseur de la lentille; les inserts proposés dans ces brevets comprennent des combineurs, des miroirs, des lames semi-réfléchissantes, des cubes séparateurs de polarisation, des lames quart d'onde, des lentilles réfléchissantes concaves ou miroir de Mangin, des lentilles diffractives et des composants
15 holographiques. Il est proposé de monter ces inserts dans la lentille dans un moulage par injection, ou encore d'usiner les inserts et de les assembler avec les autres éléments de la lentille. A titre d'exemple, il est proposé de former la lentille à partir de LaSFN₉ d'indice de réfraction de 1,85, ou d'utiliser des produits du commerce présentant un indice de réfraction proche de celui du verre (1,46). Ces documents ne
20 donnent pas plus de détails sur la façon dont les inserts peuvent être fournis dans les lentilles.

US-A-5 547 618 décrit une méthode de moulage de lentilles ophtalmiques; on fournit deux demi-moules, en matière minérale. Ces demi-moules sont assemblés avec un élément de fermeture annulaire. Est ainsi formée une cavité de moulage,
25 dans laquelle on dispose, par exemple par injection, un matériau polymérisable. La polymérisation du matériau est conduite, par exemple par irradiation à l'aide de lumière ultraviolette. La lentille formée est démoulée, après une polymérisation partielle ou complète.

En conséquence, dans un mode de réalisation, l'invention propose un procédé
30 de moulage d'une lentille présentant au moins un insert, comprenant :

- le collage de l'insert sur un surmoule,
- le moulage d'un polymère dans un moule formé sur une de ses faces par le dit surmoule.

Dans un mode de réalisation, le surmoule est organique. Il est alors
35 particulièrement avantageux que la lentille comprenne le surmoule.

On peut aussi prévoir, après l'étape de moulage, une étape d'usinage du surmoule.

Il est possible de choisir un insert minéral.

On peut encore utiliser un surmoule minéral. Dans ce cas, le procédé comprend avantageusement après l'étape de moulage une étape de démoulage de la lentille, comprenant la séparation du surmoule et du polymère moulé. Il est alors avantageux de prévoir, après l'étape de démoulage, une étape d'usinage de la surface de la
5 lentille. Cette étape peut impliquer l'enlèvement d'une partie de l'insert.

L'invention propose aussi une lentille obtenue suivant un tel procédé.

L'invention permet de fournir des inserts dans une lentille ophtalmique moulée, en assurant que ces inserts sont bien positionnés dans la lentille.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de
10 la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, un schéma de principe d'une lentille présentant des inserts;
- figure 2, un schéma de principe d'une lentille fabriquée selon un mode de réalisation de l'invention;
- 15 - figures 3 à 8, des étapes d'un procédé de fabrication de lentilles selon un mode de réalisation de l'invention;
- figures 9 et 10, des étapes d'un procédé de fabrication de lentilles selon un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 montre un schéma de principe d'une lentille ophtalmique présentant
20 des inserts, du genre proposé à la figure 7 du brevet US-A-5 886 822. La lentille ophtalmique 2 est un système optique formé d'un matériau 4, dans lequel est disposé un insert 6 de projection; l'insert 6 renvoie, à travers une lentille de focalisation 8 vers l'œil 10 de l'utilisateur la lumière provenant d'une source 12; la lumière provenant de la source 12 est injectée dans l'épaisseur de la lentille ophtalmique à
25 travers une lentille de focalisation 14 disposée à la périphérie de la lentille ophtalmique. La lumière provenant de l'environnement extérieur traverse l'insert 6 et la lentille de focalisation 8 et parvient aussi à l'œil de l'utilisateur. Celui-ci peut donc voir à la fois l'image provenant de la source 12 et l'environnement extérieur. La figure 1 n'est qu'un exemple d'insert pouvant être disposé dans la lentille. D'autres
30 exemples de configuration de lentilles avec des inserts sont proposés dans US-A-5 886 822; on peut par exemple disposer la source du même côté de la lentille que l'œil de l'utilisateur et injecter cette image dans la lentille à l'aide d'un insert du même type que l'insert 6.

Plus généralement, on peut prévoir des inserts autres que ceux de ce document.
35 Les inserts peuvent notamment comprendre des prismes miroités, des cubes semi-transparents à séparation de polarisation, des lames quart d'onde ou des miroirs de Mangin. Ces inserts peuvent être formés par dépôt de couches minces constituant des

traitements optiques sur des éléments minéraux ou organiques. On peut notamment citer les lentilles diffractives ou les composants holographiques.

On peut plus généralement classer les inserts en trois familles "chimiques", en fonction de la nature du matériau utilisé pour le dépôt des couches optiquement actives. La première famille comprend les inserts minéraux; ils sont formés d'un matériau de type matrice verrière de grade optique; on peut citer à titre d'exemple le verre sodo-calcique contenant 15% d'oxyde de sodium qui est le "verre à vitre", le verre au plomb ou cristal, le verre borosilicate ou Pyrex ou encore le quartz. La seconde famille comprend les inserts thermodurs, et notamment les polymères utilisés pour fabriquer les verres organiques; ces polymères sont détaillés ci-dessous lors de la discussion du polymère utilisé pour le moulage de la lentille. La troisième famille comprend les thermoplastiques, comme le polycarbonate et le PMMA.

On peut prévoir comme dans US-A-5 886 822 un seul insert ou deux inserts; plus généralement le nombre d'inserts est sans incidence sur les exemples proposés. La forme des inserts est aussi indifférente.

L'invention concerne la fourniture de lentilles présentant de tels inserts. Il peut s'agir de lentilles destinées à la projection d'une image, comme dans US-A-5 886 822; d'autres types d'inserts et d'autres usages des lentilles peuvent aussi être envisagés.

L'invention propose pour fournir des lentilles présentant des inserts, de coller les inserts sur un demi-moule, puis de mouler la lentille autour des inserts collés sur le demi-moule. Dans un premier mode de réalisation, il est proposé de coller les inserts sur un demi-moule en matière organique. Dans un second mode de réalisation, il est proposé d'utiliser des inserts d'une épaisseur supérieure à l'épaisseur finale requise.

La figure 2 montre un schéma de principe d'une lentille fabriquée selon un mode de réalisation de l'invention; il s'agit d'une lentille en matériau organique, par exemple les matériaux à base de polymère (méth)allylique, des matériaux à base de polymère (méth)acrylique, des matériaux à base de polymère thio(méth)acrylique, des matériaux à base de poly(thio)uréthane et des matériaux à base d'épisulfures.

Une première famille de matériaux est constituée par ceux obtenus à partir de compositions polymérisables comprenant des monomères ou prépolymères (méth)allyliques dérivés du bisphénol-A, en particulier le bisallyl carbonate de bisphénol-A. Ce dernier peut être utilisé seul ou en mélange avec d'autres monomères copolymérisables, en particulier avec du bis allyl carbonate de diéthylène glycol.

Des matériaux plus particulièrement recommandés ainsi que leur procédé d'obtention figurent dans les documents de brevet EP 224123 et FR2 703 056.

Une seconde famille de matériaux est constituée par ceux obtenus à partir de compositions polymérisables comprenant des monomères ou prépolymères (méth)acryliques dérivés du bisphénol-A, en particulier le diméthacrylate de bisphénol-A ou le diméthacrylate de poly(éthoxy)bisphénol-A. De tels matériaux sont
5 décrits, entre autres, dans le brevet EP 605293.

Une troisième famille de matériaux est constituée par les polymères thio(méth)acryliques. Ceux-ci sont obtenus à partir des monomères thio(méth)acrylates décrits dans les brevets EP 745620 et EP 745621.

Une quatrième famille de matériaux est constituée par les polyuréthanes ou les
10 polythiouréthanes. Ces derniers sont obtenus à partir de compositions renfermant au moins un composé polythiol et au moins un composé polyisocyanate qui conduisent à un matériau polythiouréthane. De tels matériaux ainsi que leur procédé d'obtention sont décrits plus particulièrement dans les brevets US 4 689 387 et US 4 775 733. Un
15 substrat de polythiouréthane particulièrement recommandé est obtenu par polymérisation de compositions à base de xylylène diisocyanate et de pentaerythritol tetrakis(mercaptopropionate).

Une cinquième famille de matériaux est constituée par ceux obtenus par polymérisation d'épisulfures, plus particulièrement de diépisulfures, par exemple le bis(2,3 épithiopropyl)disulfure.

20 La lentille de la figure 2 est destinée à l'affichage d'une image, tout en permettant à l'utilisateur de voir à travers la lentille; dans l'exemple, l'image provient d'une source qui est du même côté de la lentille que l'œil de l'utilisateur. La lentille présente donc dans une matrice 15 un premier insert triangulaire 16, situé au voisinage de la périphérie de la lentille. Cet insert est destiné à renvoyer la lumière
25 provenant de la source (non représentée sur la figure), suivant un chemin optique contenu dans l'épaisseur de la lentille. L'insert présente donc une face réfléchissante, qui peut par exemple être réalisée en déposant une couche d'aluminium sur l'insert. Les inserts de la lentille comprennent encore un deuxième insert 28 destiné à renvoyer vers l'œil de l'utilisateur la lumière provenant du premier insert; dans
30 l'exemple de la figure 2, ce deuxième insert est formé d'un cube séparateur de polarisation 28, d'une lame quart d'onde 20 et d'un miroir de Mangin 22. Le cube séparateur de polarisation peut être formé en assemblant un prisme 24 non traité et un prisme 26 sur lequel est déposée une couche de séparation de polarisation. Le cube ainsi formé peut être assemblé par collage à la lame quart d'onde; l'ensemble est
35 assemblé par collage au miroir de Mangin. Les inserts de la figure 2 ne constituent qu'un exemple dans lequel deux inserts différents sont prévus dans la lentille; il est encore une fois entendu que le nombre d'insert ainsi que leur nature peuvent varier par rapport à cet exemple.

Le fonctionnement de la lentille de la figure 2 est le suivant. La lumière provenant de la source d'image rentre dans la lentille, comme symbolisé par le trait interrompu 30, est réfléchi par le premier insert 16, traverse le prisme 24, le prisme 26, la lame quart d'onde 20 et est réfléchi par le miroir de Mangin 22. La lumière
5 réfléchi par le miroir de Mangin traverse à nouveau la lame quart d'onde, et du fait du chemin optique parcouru, est réfléchi par le prisme 26 vers l'œil de l'utilisateur. La lumière provenant de l'environnement traverse le prisme 24 et le prisme 26 et arrive à l'œil de l'utilisateur.

Les figures 3 à 8 montrent des étapes d'un procédé de fabrication de la lentille
10 de la figure 2, selon un mode de réalisation de l'invention; la figure 3 montre une première étape de préparation du positionnement. Le deuxième insert est assemblé et les deux inserts 16 et 28 sont disposés, dans la position relative requise, dans un outil de positionnement 32. Cet outil est quelconque et assure simplement pendant les étapes des figures 3 et 4 le maintien dans la bonne position relative des inserts. Plus
15 généralement, l'outil de positionnement 32 peut prélever et positionner séparément les différents éléments composant les inserts; il pourrait alors présenter plusieurs bras ou moyens de positionnement des inserts. Les inserts peuvent aussi être préassemblés et se présenter sous la forme d'un bloc unique. Dans ce cas, l'outil de positionnement 32 peut être plus simple.

20 Les surfaces des inserts dirigées vers l'utilisateur dans la lentille terminée sont revêtues de colle 34. On peut utiliser différentes techniques d'encollage: trempage, pulvérisation, sérigraphie, extrusion, application à la seringue, au tampon, au pinceau, ou à la spatule. L'encollage à la seringue permet un contrôle précis du volume de colle par un couple temps-pression. Les inserts revêtus de colle et
25 maintenus par l'outil de positionnement sont appliqués sur une lame 36 en un matériau organique, dans la direction indiquée par la flèche 38. Cette lame est qualifiée dans la suite de "surmoule", du fait de sa fonction dans le procédé, qui apparaît aux figures 6 et 7. Dans l'exemple, la lame est plane et à faces parallèles, mais elle pourrait présenter une forme quelconque dès lors qu'elle maintient les
30 inserts et sert de surmoule pour la polymérisation du reste de la lentille. L'intérêt d'une lame en matériau organique apparaît dans la suite.

La figure 4 montre la fin du collage des inserts sur le surmoule. Dans l'exemple de la figure, les inserts sont collés à l'aide d'une colle polymérisable. La figure montre donc l'étape de polymérisation de la colle, à l'aide d'une lumière ultraviolette
35 40. On peut notamment utiliser les colles des familles des époxy, acryliques, cyanurates ou uréthanes. Elles peuvent être thermofusibles, du type à solvant ou du type adhésifs de réaction. Il existe des colles optimisées pour le collage plastique/plastique ou verre/plastique, comme dans le premier mode de réalisation,

ou pour le collage plastique/verre ou verre/verre comme dans le deuxième mode de réalisation décrit plus bas. Le choix précis de la colle dépend donc de l'application. Il est clair qu'en fonction de la nature de la colle, une étape d'irradiation telle que représentée à la figure 4 peut être inutile.

- 5 La figure 5 montre la libération de l'outil de positionnement 32. Le mode de libération de l'outil de positionnement dépend de la nature de cet outil, et n'est pas discuté ici. On obtient dans cette étape les inserts 16 et 28, collés sur le surmoule 36, dans la position requise dans la lentille achevée.

- 10 La figure 6 montre la formation d'un moule; le moule utilise comme demi-moule d'une part le surmoule 36 muni des inserts, et d'autre part un demi-moule 42 d'une nature quelconque. Dans l'exemple de la figure 6, le deuxième demi-moule 42 est aussi formé d'une lame en un matériau organique. L'intérêt de prévoir une lame organique apparaît dans la suite. On n'a pas représenté à la figure les éléments latéraux de fermeture du moule, pour lesquels on peut utiliser tout type de solution connue en soi. La figure montre en outre que le moule est rempli d'un polymère 44, avec le cas échéant le catalyseur correspondant.

La figure 7 montre la polymérisation du polymère à l'intérieur du moule, autour des inserts. On peut procéder à une polymérisation thermique classique, ou plus généralement à tout type de polymérisation adaptée au polymère choisi.

- 20 La figure 8 montre une étape de surfaçage de la lentille. Dans l'exemple des figures 3 à 8, on procède au surfaçage des deux faces de la lentille; ceci est facilité du fait de l'utilisation pour le surmoule 36 comme pour le deuxième demi-moule 42 d'un matériau organique. Si, comme le montre la figure 8, il reste à l'issue du surfaçage une partie du surmoule et / ou du demi-moule, il est avantageux que le matériau du surmoule et / ou soit le même matériau que le polymère 44 formant la lentille; on évite ainsi toute variation d'indice dans l'épaisseur de la lentille; bien entendu, il est aussi possible d'utiliser pour le surmoule et / ou le deuxième demi-moule des matériaux différents du polymère 44; ce peut notamment être le cas pour améliorer le guidage de la lumière dans l'épaisseur de la lentille, entre l'insert 16 et l'insert 28. Ce peut aussi être le cas s'il est utile de prévoir des surfaces de nature différente pour la lentille.

- 35 Dans l'exemple, les deux faces de la lentille sont usinées; il est clair que l'on peut aussi utiliser pour le deuxième demi-moule 42 un demi-moule classique; dans ce cas, le demi-moule peut être enlevé après polymérisation. Il apparaît que ceci est sans incidence sur la position des inserts dans la lentille obtenue selon le procédé. On pourrait aussi conserver le surmoule 36; ceci s'applique notamment si l'épaisseur totale de la lentille n'est pas un critère important. Le surmoule 36 pourrait encore être usiné pour adapter la lentille à une prescription ophtalmique; dans ce cas, l'utilisation

d'un surmoule permet de fournir une lentille présentant une correction, sans que l'usinage des faces de la lentille ne risque d'endommager les inserts.

L'exemple qui vient d'être décrit est particulièrement adapté aux inserts minéraux; de fait, après assemblage sur le surmoule, les inserts ne sont plus manipulés, et ne sont notamment pas usinés. Il est clair que l'exemple s'applique
5 aussi à des inserts organiques.

Les figures 9 et 10 montrent des étapes d'un second mode de réalisation de l'invention. Le second mode de réalisation diffère du premier, en ce que le surmoule n'est pas usiné ou conservé après la polymérisation, mais est enlevé avant l'usinage
10 éventuel de la surface de la lentille. On peut de ce fait prévoir un usinage de la surface de la lentille, avec enlèvement d'une partie de l'insert ou des inserts; dans ce cas, il est avantageux que les inserts présentent lors de l'étape de collage une épaisseur supérieure à l'épaisseur des inserts dans la lentille achevée.

On utilise avantageusement un surmoule minéral, c'est-à-dire d'un surmoule en
15 verre. L'utilisation d'un surmoule minéral permet un collage efficace des inserts organiques ou minéraux sur la surface du surmoule.

Les cinq premières étapes de l'exemple sont identiques aux étapes des figures 3 à 7. Après la polymérisation (figure 6), on procède au démoulage. Lors du démoulage, le surmoule est séparé du matériau polymérisé et des inserts. La
20 séparation du matériau polymérisé 44 et du surmoule 36 est facile dans le cas où le surmoule est en matériau minéral. Cette séparation est encore plus facile si le surmoule a été au préalable recouvert d'une couche limitant l'adhésion ou si un agent démoulant a été incorporé dans la composition polymérisable conduisant au polymère. Les inserts peuvent être soumis à un traitement de surface préliminaire du
25 type chimique – application d'un primaire d'adhésion – et/ou de type physique – décharge corona, plasma, sablage. La nature de l'autre face du moule est sans incidence dans le procédé; cette autre face peut être métallique, comme dans l'état de la technique; il peut s'agir d'un demi-moule organique faisant ensuite partie de la lentille comme dans l'exemple des figures 3 à 8, ou encore d'un demi-moule en
30 matériau minéral. Dans le cas d'un deuxième demi-moule en matériau minéral ou en métal, on obtient l'objet représenté à la figure 9 : il s'agit d'une lentille formée du matériau polymérisé 44, dans lequel sont disposés les inserts 16 et 28.

On peut alors prévoir, si nécessaire, une étape de surfaçage de la lentille; à la figure 9, ceci apparaît par le trait interrompu, qui montre la limite d'enlèvement du
35 polymère et des inserts. On notera que le surfaçage dans l'exemple conduit à enlever une partie des inserts; il pourrait aussi se limiter à l'enlèvement d'une partie du polymère 44 et de la colle 34, sans enlèvement des inserts. L'enlèvement d'une partie

des inserts permet toutefois plus facilement de fournir une surface d'entrée ou de sortie n'induisant pas de perturbations.

La figure 10 montre la lentille après surfaçage; on constate que les inserts présentent une épaisseur plus faible que lors de l'étape de collage sur le surmoule;
5 cette diminution d'épaisseur résulte de l'étape d'usinage.

On pourrait aussi utiliser dans l'exemple des figures 9 et 10 un surmoule en matériau organique; il convient toutefois de permettre le démoulage de la lentille, et donc de permettre la séparation du surmoule et de l'ensemble constitué des inserts 16, 28 et du polymère 44. On peut à cet effet prévoir un revêtement anti-adhésif sur le
10 surmoule, par exemple à base de polymère fluoré ou siliconé. On peut aussi intégrer un agent démoulant dans la composition polymérisable conduisant au polymère; un agent démoulant interne pour polymères à haut indice est par exemple décrit dans US-A-5 962 561; ce revêtement n'empêche pas le collage des inserts sur le surmoule et le décolage ultérieur des inserts lors du démoulage.

15 Les différents modes de réalisation de l'invention permettent d'éviter un ou plusieurs des problèmes suivants lors de la fourniture de lentilles ophtalmiques présentant des inserts:

- déplacement des inserts pendant la polymérisation;
- décohésion entre les inserts et la matrice organique lors du retrait du polymère;
- 20 - déformation de surface autour des inserts liée au retrait du polymère;
- contraintes autour des inserts du fait des différences de propriétés mécaniques et thermiques entre le polymère et les inserts.

Dans l'exemple d'utilisation d'inserts pour l'affichage d'une image, ces quatre problèmes engendrent des perturbations de l'image affichée; les deux premiers
25 problèmes peuvent empêcher tout affichage de l'image; les deux derniers problèmes peuvent provoquer une modification locale du chemin optique autour des inserts; cette modification peut gêner le porteur pour la vision à travers les inserts.

Dans les deux exemples, l'immobilisation des inserts pendant la polymérisation est assurée du fait du collage des inserts sur le surmoule, qu'il soit organique ou
30 minéral.

Dans le premier exemple, la décohésion entre les inserts et la matrice lors du retrait du polymère est évitée, du fait du choix judicieux de la matrice du matériau polymère de la lentille et/ou du traitement préliminaire de surface que l'on a appliqué aux inserts, qu'il soit de type chimique ou physique.

35 Dans le premier exemple, la déformation de surface autour des inserts lors du retrait du polymère est évitée; en effet, en surface, les inserts sont collés sur le surmoule; celui-ci n'est pas polymérisé, et donc ne subit pas de retrait. Dans le

deuxième exemple, les inserts apparaissent à la surface de la lentille, et le problème de déformation de surface ne se pose pas après l'étape de surfaçage.

Si nécessaire, les contraintes autour des inserts peuvent être encore réduites grâce à un choix de conditions optimales de polymérisation et/ou d'une éventuelle
5 étape de recuit adaptée au matériau

Pour des raisons cosmétiques, on s'attachera à choisir pour les inserts un matériau, organique ou minéral, présentant un indice de réfraction et une contrainte les plus proches possibles de ceux du matériau polymérisé, idéalement identiques, de façon rendre ces inserts les moins visibles possible.

10 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits à titre d'exemple; ainsi, on pourrait aussi prévoir des inserts collés sur deux surmoules, les deux surmoules formant la cavité de moulage de la lentille. On pourrait dans ce cas combiner les deux modes de réalisation, en fournissant d'un côté un surmoule organique enlevé après polymérisation par surfaçage et en fournissant
15 de l'autre côté un surmoule organique. Plus généralement, on peut combiner les deux modes de réalisation et utiliser dans l'un des éléments de l'autre. On peut encore ajouter des traitements de surface, ou d'autres traitements à la lentille obtenue à l'issue des étapes mentionnées plus haut. On peut notamment citer comme traitements de surface le dépôt d'un revêtement anti-chocs, anti-rayures, anti-reflets,
20 anti-salissures,...etc, l'un ou l'autre de ces revêtements pouvant contenir des additifs divers, tels que des absorbeurs UV, des agents colorants, des pigments,...etc.

Dans la description qui précède, on a mentionné des opérations de surfaçage ou d'usinage, ainsi que la possibilité d'usiner le surmoule pour adapter la lentille à une correction ophtalmique. Plus généralement, le procédé permet aussi d'obtenir une
25 lentille présentant une correction. Les surmoules 36 et les demi-moules 42, lorsqu'ils sont en un matériau organique, peuvent être usinés ensemble ou séparément, de façon à fournir une lentille présentant une correction. Le surmoule et / ou le demi-moule peuvent alors être conservés dans la lentille achevée et impartir la correction ou une partie de celle-ci à la lentille.

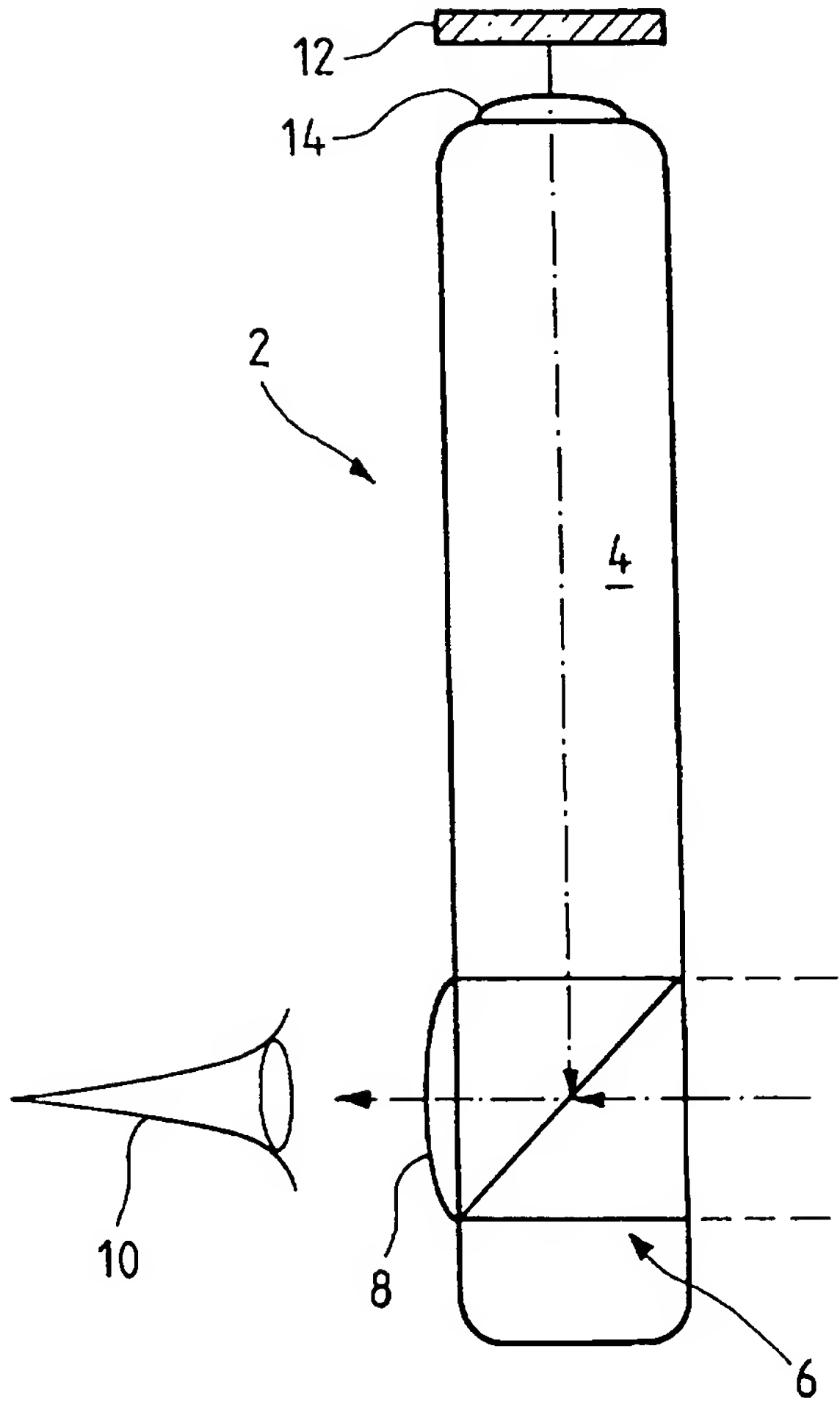
30 De manière générale, ces surmoules et demi-moules, quelque soit le matériau qui les constitue, peuvent, si nécessaire, présenter au préalable la surface correctrice que l'on souhaite obtenir sur la lentille. Le procédé permet donc d'obtenir des lentilles avec inserts sans corrections, mais aussi des lentilles avec insert présentant une correction.

REVENDICATIONS

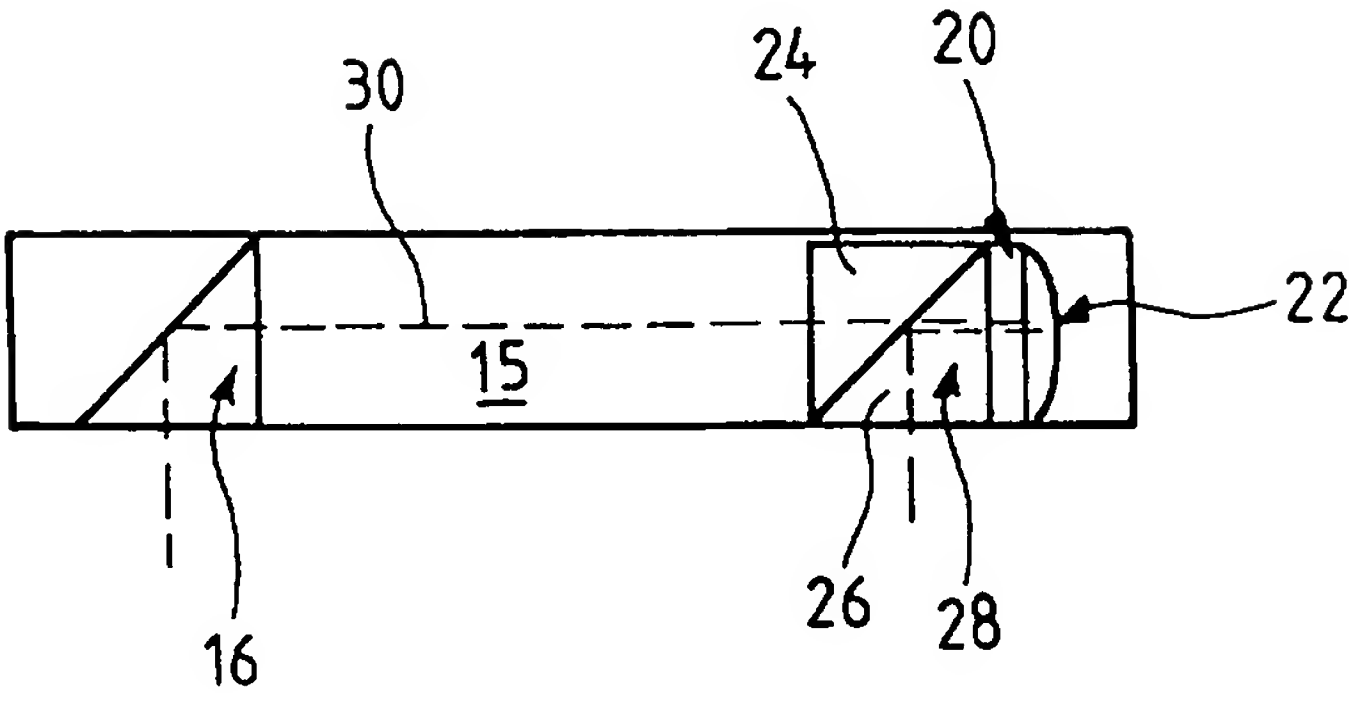
1. Un procédé de moulage d'une lentille présentant au moins un insert (16, 28),
comprenant :
 - 5 - le collage de l'insert sur un surmoule (36),
 - le moulage d'un polymère (44) dans un moule formé sur une de ses faces dudit surmoule.
2. Le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que le surmoule est un surmoule organique.
- 10 3. Le procédé de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la lentille comprend le surmoule.
4. Le procédé de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend, après l'étape de moulage, une étape d'usinage du surmoule.
5. Le procédé de l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'insert est
15 un insert minéral.
6. Le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que le surmoule est un surmoule minéral.
7. Le procédé de la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend après l'étape de moulage une étape de démoulage de la lentille comprenant la séparation du
20 surmoule et du polymère (44) moulé.
8. Le procédé de la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend, après l'étape de démoulage, une étape d'usinage de la surface de la lentille.
9. Le procédé de la revendication 8, caractérisé en ce que l'étape d'usinage comprend l'enlèvement d'une partie de l'insert.
- 25 10. Une lentille fabriquée suivant le procédé de l'une des revendications 1 à 9.

1/2

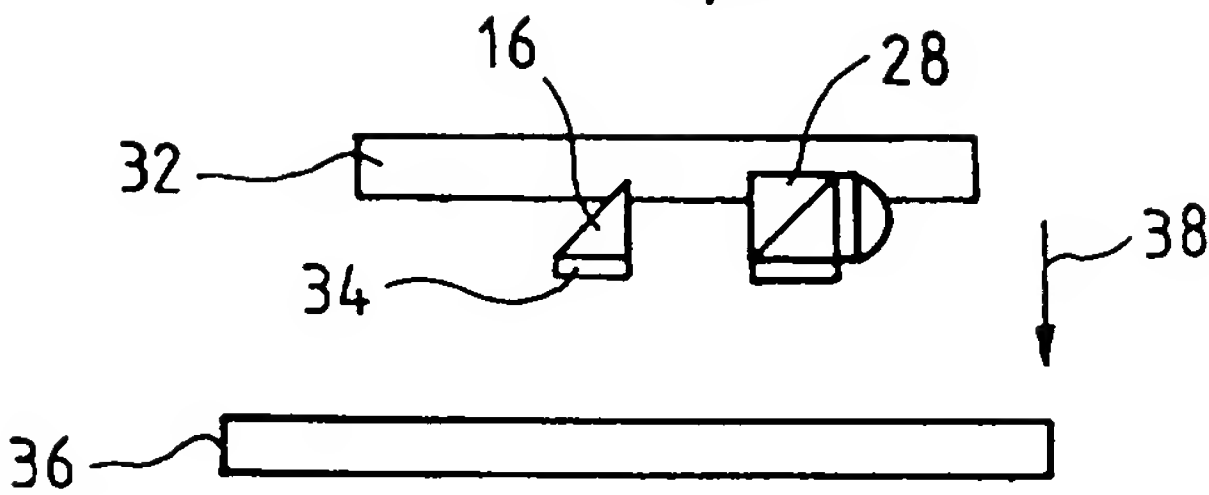
FIG_1



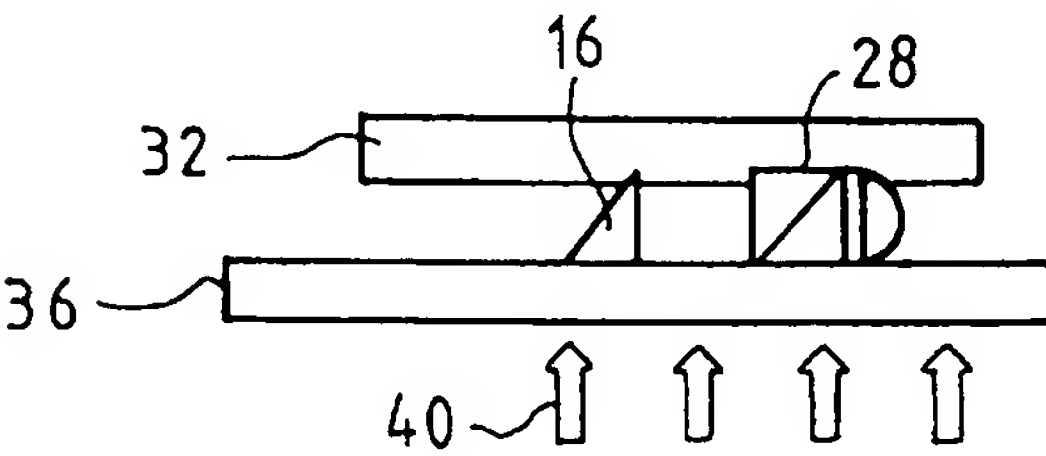
FIG_2



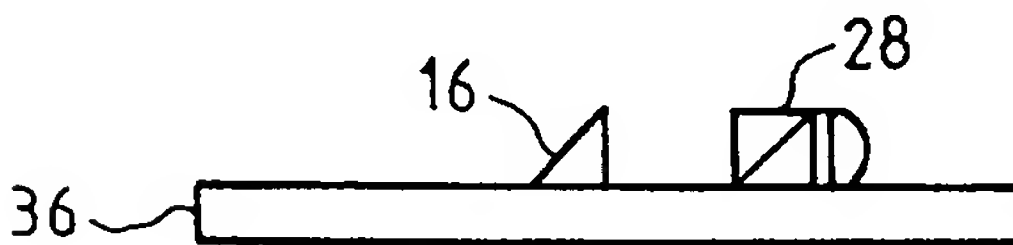
2/2



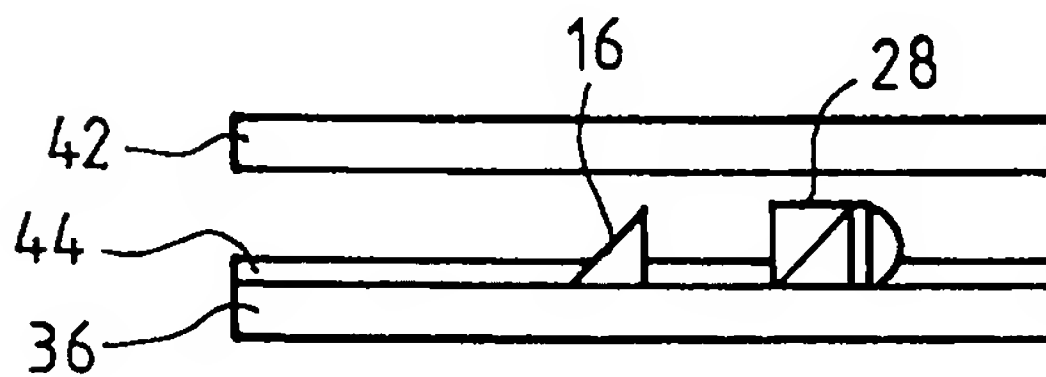
FIG_3



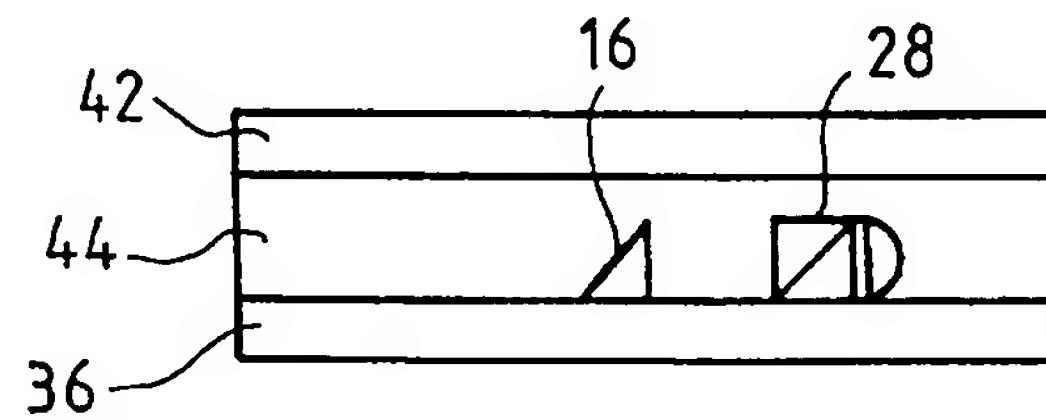
FIG_4



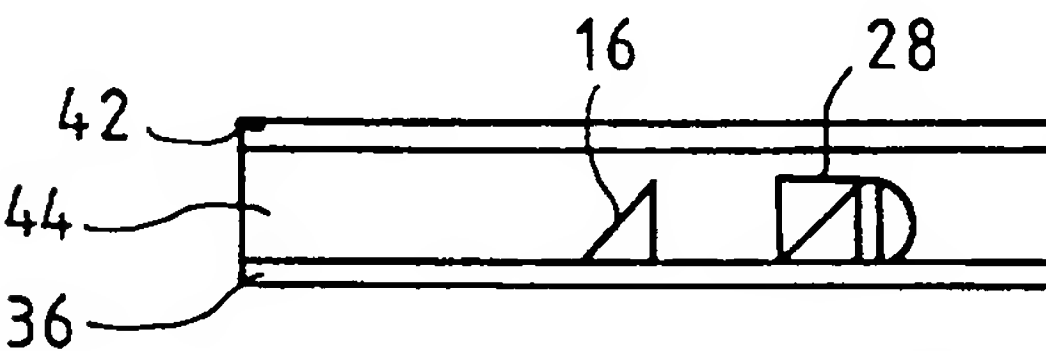
FIG_5



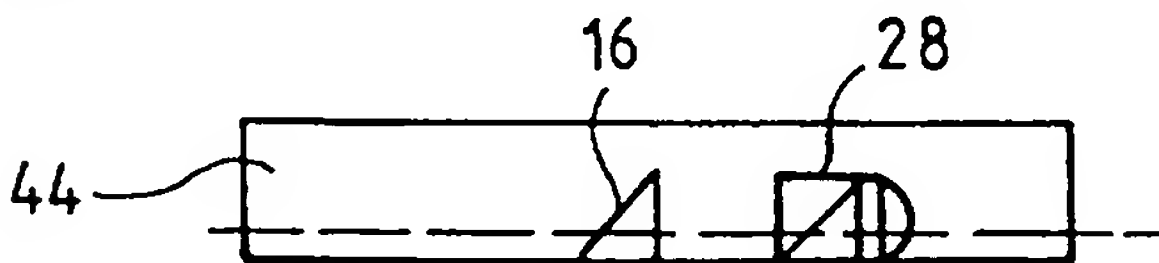
FIG_6



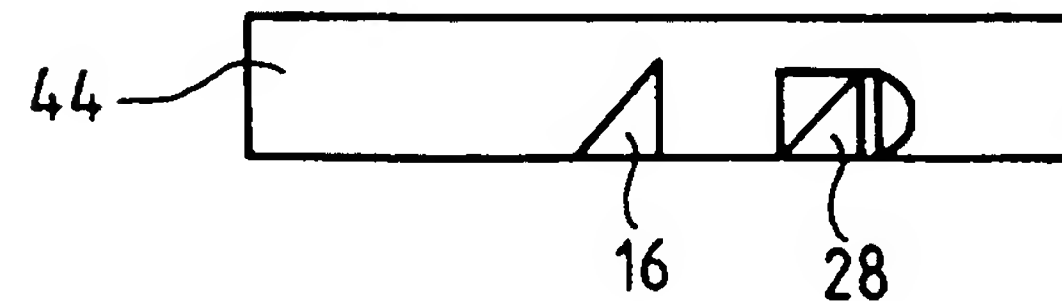
FIG_7



FIG_8



FIG_9



FIG_10



2828743

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**N° d'enregistrement
nationalétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 606750
FR 0110816

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 983 838 A (INNOVA INC) 8 mars 2000 (2000-03-08) * revendication 1; figure 2A * ---	1-10	G02B27/10 G02B27/02 G02C7/02
X	US 3 431 327 A (TSUETAKI GEORGE F) 4 mars 1969 (1969-03-04) * figures 5,6 * ---	1-10	
X	US 3 697 629 A (BRONSTEIN LEONARD) 10 octobre 1972 (1972-10-10) * figures 5,8 * ---	1-10	
X	EP 0 509 190 A (CORNING INC) 21 octobre 1992 (1992-10-21) * revendication 11; figure 1 * ---	1-10	
D,A	US 6 204 974 B1 (SPITZER MARK B) 20 mars 2001 (2001-03-20) ---		
D,A	US 5 547 618 A (MAGNE JEAN-FRANCOIS) 20 août 1996 (1996-08-20) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G02B B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 avril 2002		Roberts, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0110816 FA 606750**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier Informatique de l'Office européen des brevets à la date du 1-04-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0983838	A	08-03-2000	CN	1252530 A	10-05-2000
			EP	0983838 A2	08-03-2000
US 3431327	A	04-03-1969	GB	1104718 A	28-02-1968
US 3697629	A	10-10-1972	AUCUN		
EP 0509190	A	21-10-1992	US	5223862 A	29-06-1993
			CA	2059328 A1	09-10-1992
			EP	0509190 A2	21-10-1992
			JP	4329514 A	18-11-1992
US 6204974	B1	20-03-2001	US	5886822 A	23-03-1999
			US	6023372 A	08-02-2000
			EP	1169663 A1	09-01-2002
			WO	0055676 A1	21-09-2000
			US	6356392 B1	12-03-2002
			EP	1012655 A1	28-06-2000
			JP	2000511306 T	29-08-2000
			WO	9815868 A1	16-04-1998
			CA	2307869 A1	14-05-1999
			EP	1027626 A1	16-08-2000
			JP	2001522064 T	13-11-2001
			WO	9923525 A1	14-05-1999
			CA	2307877 A1	14-05-1999
			EP	1027627 A1	16-08-2000
			JP	2001522063 T	13-11-2001
			WO	9923524 A1	14-05-1999
			US	6091546 A	18-07-2000
			US	6349001 B1	19-02-2002
US 5547618	A	20-08-1996	FR	2727895 A1	14-06-1996
			AU	699066 B2	19-11-1998
			AU	4032195 A	27-06-1996
			CA	2163403 A1	13-06-1996
			EP	1177881 A2	06-02-2002
			EP	1182029 A2	27-02-2002
			EP	1177882 A2	06-02-2002
			EP	0715946 A1	12-06-1996
			JP	8230065 A	10-09-1996

EPO FORM P0485